

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Кафедра КСМ

Лабораторна робота №1 Тема “Похибки обчислень”

Виконав студент
групи КІ-18-1
Марчук О. Р.

Перевірив
Мануляк І.З.

м.Івано-Франківськ
2020р.

Мета: Навчитися визначати похибки обчислень. Провести порівняння між результатом отриманим з ЕОМ та обчисленням функції із заданою кількістю вірних значущих цифр.

1. Завдання на лабораторну роботу

Варіант 20

За припущенням, що аргумент функції $f(x)$ і її коефіцієнти задані неточно здійснити оцінку абсолютної та відносної похибок виконання математичних операцій враховуючи, що відносні похибки представлення чисел і виконання арифметичних операцій рівні $0,5 \cdot 10^{-t}$, де $t=15$ – кількість значущих цифр в розрядної сітки ЕОМ, а також обчислити функцію з 5-ма значущими цифрами для заданого x згідно варіанту.

Провести порівняння між результатом отриманим з ЕОМ та обчисленням функції із заданою кількістю вірних значущих цифр.

20	$f(x) = x^5 - 3x - 1.47$	1,11
----	--------------------------	------

2. Хід роботи

Вручну виконую наступні обчислення вручну:

- Знаходжу похибку наближено числа

$$x = 1.11$$

$$\bar{x} = 1.1$$

$$\Delta x = 1.11 - 1.1 = 0.01$$

- Знаходжу граничну абсолютну похибку за формулою 1.4

$$\Delta_y \leq \sum_{j=1}^n \left| \frac{\partial f(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n)}{\partial x_j} \right| \cdot \Delta_{x_j}$$

$$\Delta_y = |4.3205| \cdot 0.01 = 0.043205$$

- Знаходжу відносну похибку за формулою 1.5

$$\delta_y \leq \sum_{j=1}^n \left| \frac{\frac{\partial f(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n)}{\partial x_j}}{f(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n)} \right|$$

$$\delta_y = \left| \frac{0.043205}{-3.15949} \right| = 0.013674675343$$

Пишу програму, яка обчислює значення функції з заданим значенням x та обчислює похибку.

```
const math = require('mathjs')

x = 1.11
f = x ** 5 - 3 * x - 1.47
console.log('Result:', f)

diff = math.derivative('x ^ 5 - 3 * x - 1.47', 'x').evaluate({x: x})

t = 15
dX = 0.5 * 10 ** (-t)
fResult = Math.abs(diff) * dX
mistake = fResult / f

console.log('Mistake:', mistake)
```

Результат

виконання:

Result: -3.1149418448999997

Mistake: -7.36827889341762e-16

Висновок: На цій лабораторній роботі я навчився визначати похибки обчислень.